BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
2e Série — Tome 37 — N° 4, 1965 (1966), pp. 690-700.

SPIRURIDES DE RONGEURS DE LA STATION EXPÉRIMENTALE DE LA MABOKÉ

Par Jean-Claude QUENTIN

L'autopsie de 145 Rongeurs rapportés de République Centrafricaine par F. Petter nous a livré 4 espèces de Spirurides. Tois sont localisées dans l'estomac de Rongeurs : ce sont *Protospirura muricola* Gedoelst 1916, *Physocephalus sp.* et *Gongylonema dupuisi* n. sp. La 4e espèce : *Rictularia desportesi* Chabaud et Rousselot 1956 dont le mâle était inconnu, est récoltée dans l'intestin.

Protospirura muricola Gedoelst 1916.

Hôtes, localités, dates de récolte : 1 *Hybomys univittatus* (Peters), Boukoko, 28-x-63, 5 *Praomys jacksoni* (De Winton), Boukoko, 30-x-63, 1 *Praomys* jacksoni (De Winton), Toukoulou, 23-x-63, 2 *Cricetomys gambianus* Waterh., M'baiki, 20-x-63 et 22-x-63, 1 *Praomys morio* (Trouessart), Boukoko, 28-xi-63, 1 *Mastomys* à 32 chromosomes, Bébé, 29-x-63, 1 *Mus minutoïdes* Smith, Lwiro, 21-i-64.

Matériel étudié : Nombreux mâles et femelles récoltés au niveau de l'estomac. Ce Nématode est très répandu chez les Rongeurs africains.

Physocephalus sp.

Matériel étudié : 1 mâle récolté le 15-xi-63 dans l'estomac d'un *Hybomys univittatus* (Peters) en provenance de La Maboké.

Description. — Nématode long de 11,2 mm. La largeur maximum sans les ailes latérales est de 300 µ. Cuticule épaisse striée transversalement, stries espacées de 2,6 µ. Deux grandes ailes latérales larges de 50 µ, naissent à une distance de l'apex de 170 µ pour l'aile latérale droite, et 210 µ pour l'aile latérale gauche (fig. 1 A). Elles sont flanquées chacune d'une aile latéro-ventrale et d'une aile latéro-dorsale moins larges (25 µ) et plus épaisses. Ces dernières s'arrêtent à 4,4 mm de l'apex. Les ailes latéro-médianes se prolongent jusqu'à 5,5 mm de l'apex. A cette distance elles ne sont plus représentées que par une simple arête de la cuticule.

En vue apicale (fig. 1 B), la bouche est entourée de deux lèvres trilobées. Le plateau facial porte 4 papilles latéro-médianes, 4 papilles médio-

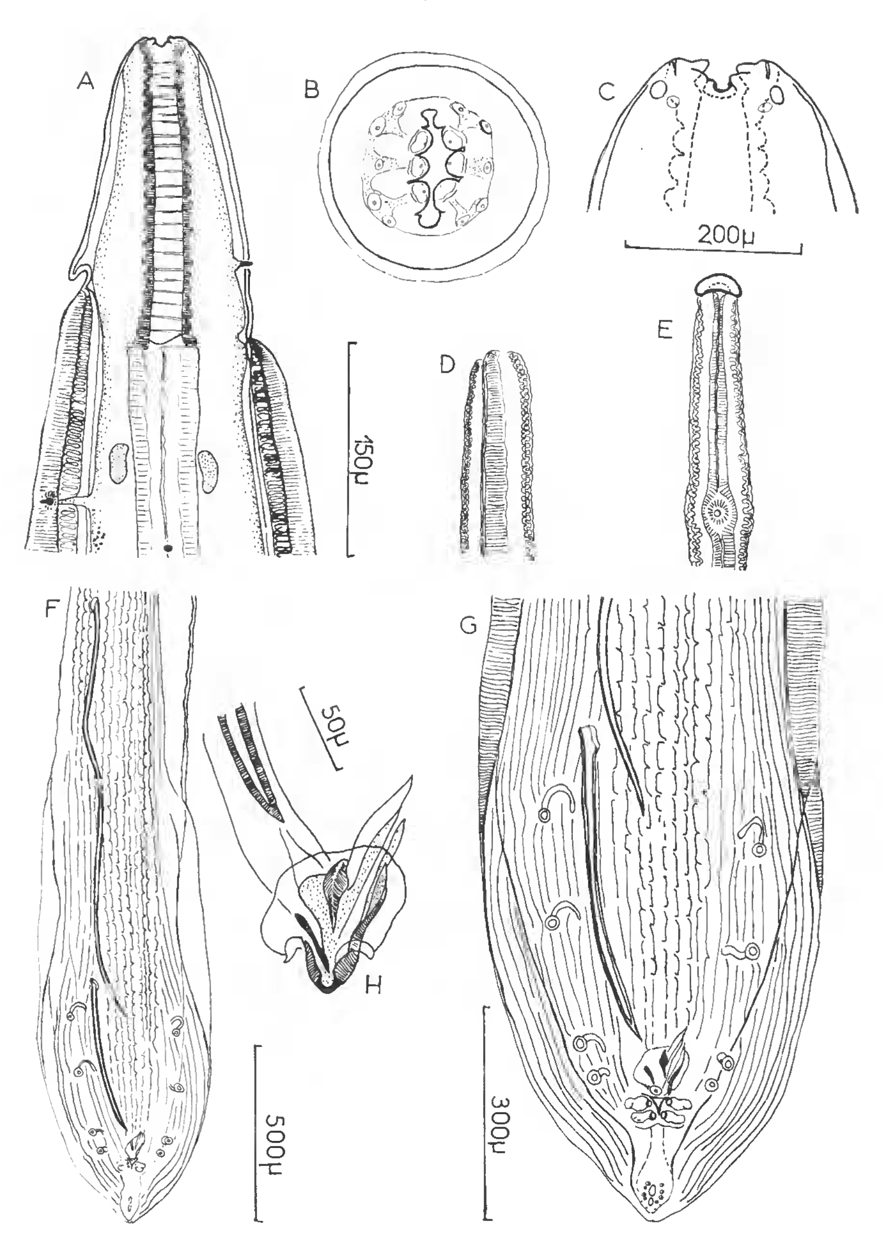


FIG. 1. — *Physocephalus sp.*

A. — Extrémité antérieure mâle, vue ventrale ; B. — Plateau facial ; C. — Apex, vue ventrale ; D. — Aile latérale gauche ; E. — Aile latérale droite ; F. — Extrémité postérieure ; G. — Bourse caudale ; H. — Gubernaculum.

A-D-E, échelle 150 µ ; B-C, échelle 200 µ.

médianes et 2 amphides. Un cycle interne de 6 terminaisons nerveuses est porté par les 6 lobes péribuccaux. La tête ne présente pas 4 crêtes longitudinales formées par des replis de la cuticule et disposées crucialement correspondant à 4 arêtes cuticulaires de la cavité buccale, comme l'a décrit Seurat en 1912 pour *P. cristatus*.

La cavité buccale profonde de 18 µ est, sur notre individu, de section ovalaire. Le pharynx est droit, long de 200 µ, large de 25 µ à son extrémité antérieure, 38 µ à son extrémité postérieure. Il est constitué de 24 anneaux chitineux. Les diérides sont asymétriques. La gauche est située à 160 µ de l'apex, la droite traverse l'aile latérale médiane (fig. 1 E) à 325 µ de l'apex. L'anneau nerveux et le pore excréteur sont situés respectivement à 300 µ et 355 µ de l'apex. La longueur totale de l'œsophage est de 2510 µ L'œsophage musculaire mesure 330 µ, l'oesophage glandulaire 2180 µ.

Dans la région postérieure la face ventrale présente une torsion de 180° vers la droite. La bourse caudale est élargie par 2 ailes épaisses longues de 1350 µ, larges de 60 µ. Les côtelures discontinues qui ornent la face ventrale en arrière du cloaque (fig. 1 F) disparaissent à 3,5 mm de la pointe caudale. Les papilles préanales sont au nombre de 4 paires pédonculées et une papille impaire et sessile juste en avant du cloaque. De part et d'autre de l'orifice cloacal triangulaire 2 paires de papilles sont groupées sur deux bourrelets latéraux. L'extrémité caudale porte 5 paires de papilles très petites et une paire de phasmides. Les spicules sont très inégaux. Le gauche mesure 1,2 mm de long, 11 µ de large, le droit, plus trapu, mesure 445 µ de long et 15 µ de large. Le gubernaculum grossièrement triangulaire en vue ventrale mesure 110 µ sur son plus grand côté et 50 µ de large.

Longueur de la queue : 170 µ.

Discussion. — A l'exception de *Physocephalus sexalatus* (Molin, 1860) présentant une large répartition géographique et de *P. cristatus* Seurat, 1912 parasite de dromadaire et de l'âne en Algérie, les espèces actuellement décrites dans le genre sont par leur localisation géographique très éloignées de la nôtre. Ce sont :

— Espèces néotropicales, *P. mediospiralis* (Molin, 1860) parasite de *Dasyprocta agouti* (L.) et *Tapirus americanus* Briss ; *P. gracilis* Rud., 1819 et *P. leptocephalus* Rud., 1819 toutes deux parasites de *Bradypus tridactylus* L.

— Espèces paléartiques, *P. ellobii* Schulz, 1927 parasite d'*Ellobius talpinus* Pallas ; *P. quadrialatus* Kirshenblat, 1949 parasite de *Mesocricetus auratus brandti* Nehring ; *P. theoderidesi* Chabaud, 1954 dont la larve est parasite de Coleoptère *Trox perlotus* (Geoffr.), et dont l'adulte n'a pu être obtenu malgré les infestations réalisées sur des hôtes très variés par Ivashkin (1961) ; *P.* (*Physocephaloïdes*) *primus* (Maplestone, 1932) parasite d'*Hylobates hoolock* Harlan.

— Parmi les espèces éthiopiennes notre spécimen diffère de *P. cristatus* par la morphologie de la tête et de la capsule buccale. Cette espèce est caractérisée par une tête présentant 4 crêtes longitudinales correspondant

à 4 arêtes cuticulaires de la cavité buccale. En outre ses spicules mesurent 2,5 mm et 300 μ contre 1,2 mm et 445 μ sur notre individu.

Cette différence dans la taille du plus grand spicule est aussi le principal caractère qui sépare notre spécimen de *P. sexalatus* où le spicule gauche mesure 2,5 mm d'après Seurat. L'insertion des ailes est asymétrique sur notre individu mais ce caractère peut n'être dû qu'à une anomalie individuelle.

P. sexalatus est mentionné chez deux Rongeurs. Une première fois par Pearse (1930) au Nigeria chez *Cricetomys emini* Wroughton. La détermination spécifique est faite par Baylis (1928) sur 2 spécimens femelles Une seconde fois chez un Rongeur de Floride : *Sigmodon hispidus* Say & Ord par Melvin et Chandler (1950). Ces auteurs constatent que la longueur du pharynx, les ailes cervicales et la position de la vulve sont des caractères très variables et sans valeur spécifique.

Ne possédant qu'un seul spécimen mâle nous ne pouvons vérifier si les caractères tels que la longueur du spicule le plus long et l'insertion asymétrique des ailes latérales sont constants et distinguent de ce fait nettement notre matériel de *P. sexalatus*. En conséquence nous nommons notre matériel *Physocephalus* sp.

Gongylonema dupuisi n. sp.

Hôte, localité, date de récolte : Mastomys sp. à 32 chromosomes, Bébé, 29-x-63.

Matériel étudié : 5 femelles et 2 mâles dans l'estomac.

Description. — Corps très grêle chez le mâle et chez la femelle. Le plateau céphalique porte 2 amphides, 4 papilles submédianes du cycle externe et 4 papilles très petites aux 4 coins du cadre buccal chitineux. Celui-ci, de forme carrée, est légèrement échancré au niveau des amphides (fig. 2 A). Pourtour buccal orné de 6 lobes disposés en 2 rangs de 3 latéralement et de 2 dents médianes plus en profondeur. La capsule buccale triangulaire donne naissance à un pharynx long de 40 μ chez le mâle, de 44 μ chez la femelle, large de 7 μ dans les deux sexes ; la paroi de ce pharynx est lisse et épaisse de 1,5 μ. Sa section arrondie devient triangulaire à la jonction avec l'œsophage. Celui-ci comprend une portion musculaire étroite et courte et une portion glandulaire plus large et plus longue. L'anneau nerveux entoure l'œsophage en son milieu.

Les écussons cuticulaires habituellement nombreux et disposés en plusieurs rangées longitudinales chez les espèces du genre *Gongylonema* sont ici faiblement développés chez le mâle et la femelle sur chacune des faces ventrales et dorsales. Ils sont visibles entre la naissance des ailes latérales et le début de l'œsophage glandulaire. Les ailes latérales continues naissent à un niveau compris entre les diérides et l'anneau nerveux. Elles se prolongent jusqu'à l'extrémité caudale. Chez la femelle les ailes latérales sont larges de 15 μ jusqu'au niveau de la moitié de l'œsophage glandulaire où elles deviennent plus étroites et légèrement dissymétriques.

L'aile droite de 9 μ disparaît au niveau de la vulve, l'aile gauche large de 4 μ s'arrête en avant de la vulve.

Mâle : Spécimen holotype long de 11,6 mm, large de 170 μ. Diérides, insertion des ailes latérales, anneau nerveux, pore excréteur respectivement situés à 115, 150, 195 et 350 μ de l'apex. Œsophage musculaire long de 350 μ, œsophage glandulaire long de 2,8 mm. Spicules très dissymétriques, le droit court et ailé mesure 170 μ (180 μ ♂ paratype) sur 40 μ dans sa plus grande largeur, spicule gauche long de 2,75 mm (2,65 mm ♂ paratype) large de 10 μ. Ce dernier glisse à l'intérieur du gubernaculum plus faiblement chitinisé. Cette pièce, tordue en spirale, longue de 160 μ (155 μ ♂ paratype), est aplatie à son extrémité en une spatule large de 30 μ sur laquelle glisse le spicule gauche, (fig. 2H). La bourse caudale présente une torsion sur la gauche de la face ventrale. Elle porte 4 paires de papilles précloacales, 6 paires de papilles postcloacales et 2 phasmides saillantes entre les 2 dernières paires de papilles. Les papilles sont sessiles, très peu distinctes et les 2 premières paires de papilles postcloacales sont à peine ébauchées. La bourse caudale est asymétrique, la partie droite est plus développée. Malgré cette torsion les ailes sont sensiblement d'égale longueur : 620 μ. Queue longue de 220 μ.

Femelle : Femelle allotype longue de 25,8 mm, large de 170 μ. Diérides, anneau nerveux, insertion des ailes latérales, pore excréteur respectivement situés à 150, 190, 230, 440 μ de l'apex. Œsophage musculaire long de 400 μ, œsophage glandulaire long de 4,4 mm. Queue courte : 220 μ. Vulve non saillante située à 21,3 mm de l'apex soit à moins de 1/5 de la longueur totale de l'extrémité caudale. Ovéjecteur dirigé vers l'avant, long de 3,3 mm, prolongé par une trompe utérine impaire longue de 3,6 mm. L'oviducte postérieur est replié à 550 μ de la pointe de la queue. L'oviducte antérieur effectue une boucle à 160 μ en arrière de l'œsophage. Œufs embryonnés mesurant 53-54 μ × 37-38 μ.

Discussion. — Nombre d'auteurs : Seurat 1916, Baylis 1925, Schultz 1927, Desportes, Chabaud et Campana 1949, s'accordent à penser que l'extrême polymorphisme embryonnaire des espèces appartenant au genre *Gongylonema* rend la dignose difficile, que les caractères les plus constants chez ces Nématodes sont la taille et la structure des éléments chitineux des mâles : spicule et gubernaculum ainsi que les dimensions des œufs chez les femelles.

La longueur du spicule gauche 2,65 et 2,75 mm chez les 2 mâles récoltés, celle du spicule droit 170 μ, du gubernaculum 160 μ, leur morphologie les dimensions des œufs 53-54 μ × 37-38 μ et le très faible nombre d'écussons cuticulaires, permettent de différencier notre matériel des Gongylonèmes de Mammifères actuellement connus.

— Les Gongylonèmes parasites d'Ongulés ont tous un spicule gauche plus grand ou égal à 9,5 mm. Les écussons cuticulaires sont toujours bien développés.

— Chez les Primates, 2 espèces de Gongylonèmes possèdent un spicule gauche de dimensions voisines de celui de nos spécimens. Ce sont : *G.*

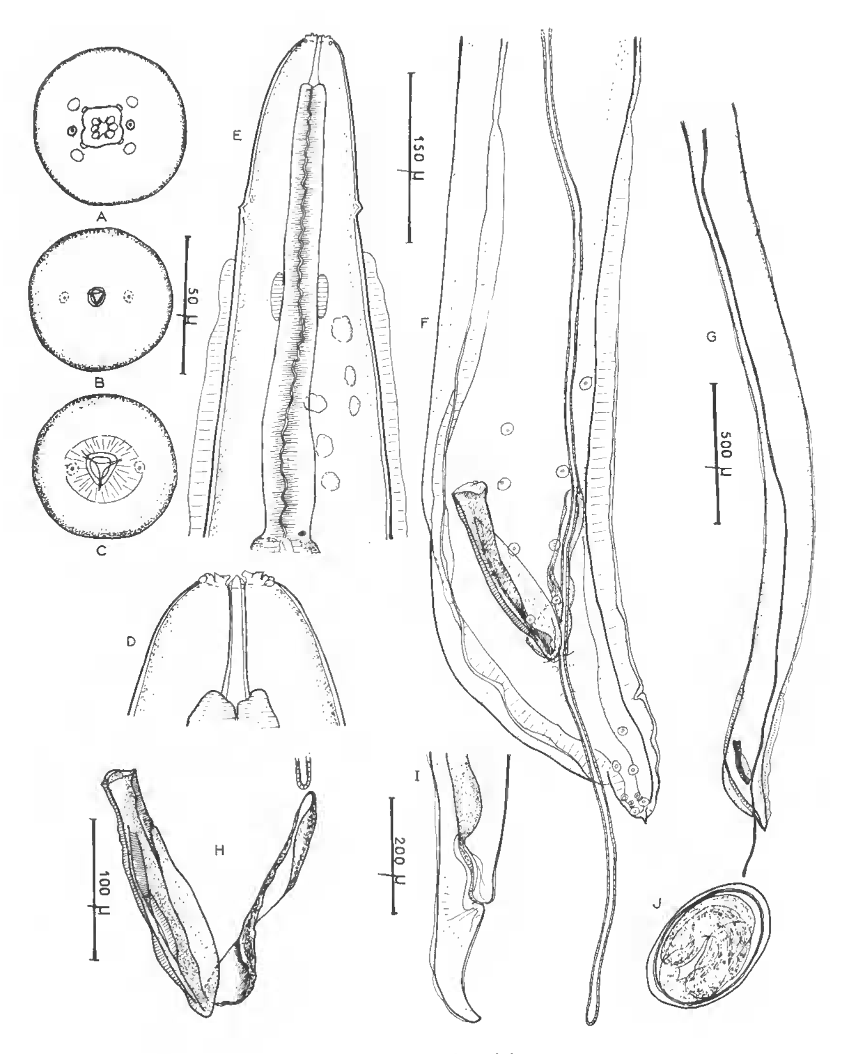


Fig. 2 : *Gongylonema dupuisi* n. sp.

A. — Tête vue apicale, niveau des papilles et des amphides ; B. — Tête vue apicale, niveau du cadre buccal et du pharynx ; C. — Tête vue apicale, limite pharynx oesophage musculaire; D. — Tête vue latérale ; E. — Extrémité antérieure femelle vue ventrale ; F. — Bourse caudale ; G. — Extrémité postérieure du mâle holotype, spicule gauche entier ; H. — Détail du spicule droit, gubernaculum et pointe du spicule gauche du mâle paratype ; I. — Extrémité postérieure femelle ; J. — Œuf.

A-B-C-D-J, échelle 50 μ ; E-F, échelle 150 μ.

microgubernaculum Gebauer 1933 et *G. saimirisi* Artigas 1933 dont les spicules gauches mesurent respectivement 2,08 mm et 3,052 mm. Mais les dimensions du spicule droit et du gubernaculum sont chez les deux espèces très réduites. En outre, la présence de nombreux écussons cuticulaires chez chacune d'elles les distinguent aisément de notre matériel.

— Parmi les Gongylonèmes parasites d'Insectivores seul *G. microronatum* Seurat 1916 parasite d'*Erniaceus algirus* Algérie possède un spicule gauche long de 2,6 mm, donc très proche de nos mesures. Il en diffère cependant par les dimensions du spicule droit et du gubernaculum longs respectivement de 120 μ et 70 μ contre 170 μ et 160 μ sur nos spécimens. En outre, le mucron caudal du mâle caractéristique de cette espèce, n'est pas visible sur les deux mâles que nous possédons.

— Chez les Rongeurs, seul *G. dipodomysis* Kruidenier et Peebles 1958 possède très peu d'écussons cuticulaires chez le mâle et chez la femelle. Cependant la faible longueur du spicule gauche 629-732 μ, la morphologie très différente du complexe spicule-gubernaculum, et sa localisation géographique (Californie) en font une espèce aisément différenciable de la nôtre.

G. sciurei Lubimov 1935 possède un spicule gauche long de 2,72 mm. Les dimensions du spicule droit et du gubernaculum sont cependant plus réduites que chez notre espèce : 80 et 53 μ. En outre ce parasite porte des écussons cuticulaires bien développés dans la région antérieure du corps.

Notre matériel est donc distinct des espèces précédentes dont il se rapprochait le plus. Nous pensons qu'il constitue une espèce nouvelle que nous dédions à Monsieur C. Dupuis Sous-Directeur au Laboratoire de Zoologie (Vers). Nous la nommons *Gongylonema dupuisi* n. sp.

Rictularia desportesi Chabaud et Rousselot 1956.

Hôtes, localité, dates de récolte : Lophuromys sikapusi Temm., Boukoko, 23-x-63, 21-xi-64.

— 22 femelles plus 1 mâle, et 1 femelle plus un mâle ont été récoltés successivement.

Description. Les femelles récoltées correspondent au spécimen femelle holotype décrit par A. G. Chabaud et R. Rousselot en 1956. Ce Nématode provenait de l'autopsie d'un *Lophuromys sikapusi* Temm. mort au Jardin Zoologique de Brazzaville. La structure céphalique, la disposition des diérides, du pore excréteur et de l'anneau nerveux, ainsi que le nombre (76), la disposition et la forme des épines le long du corps, sont identiques. Il faut cependant signaler une plus grande taille de nos spécimens qui atteignent 35 mm de long (13 mm chez la femelle holotype) et une différenciation chitinoïde des papilles du cycle interne chez certaines femelles (fig. 3E).

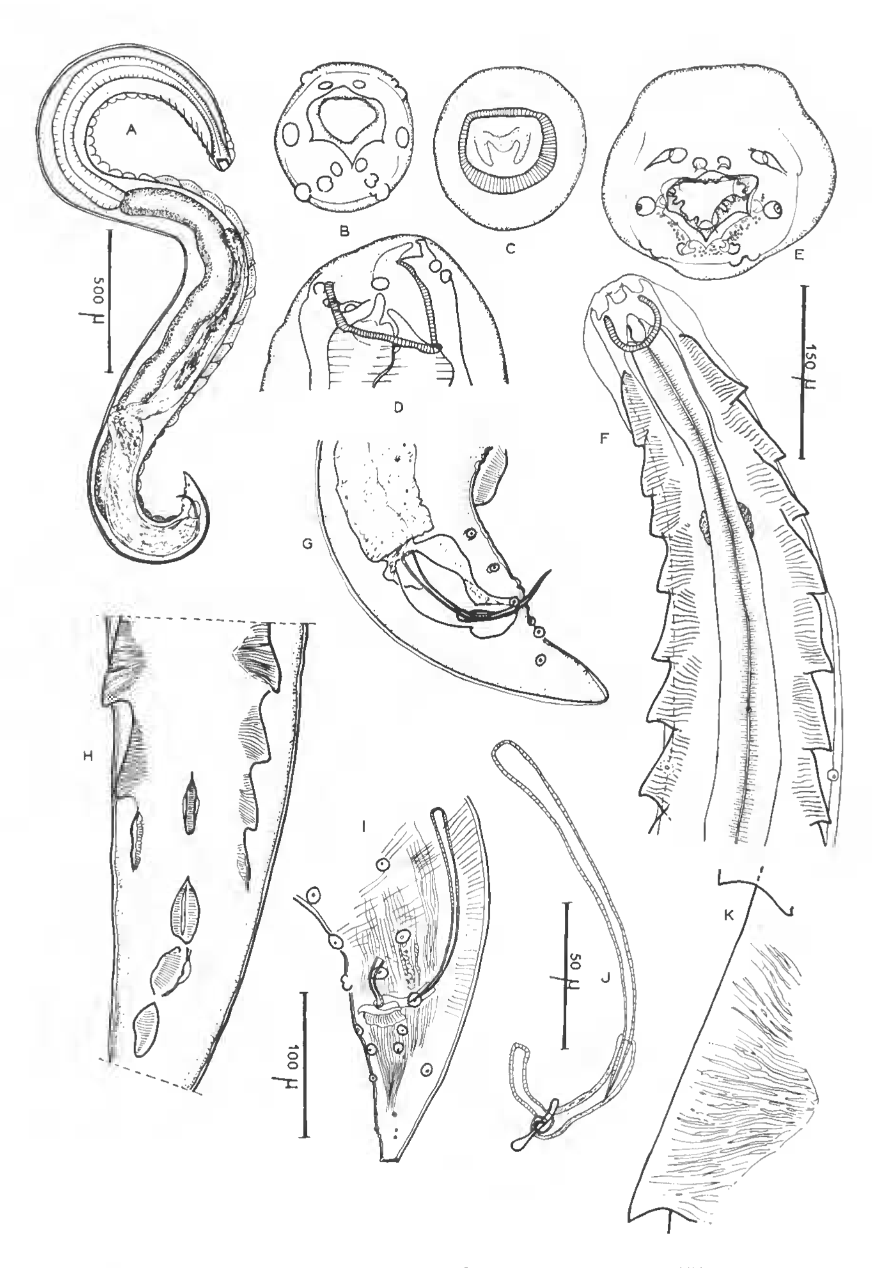


Fig. 3. — *Rictularia desportesi* Chabaud et Rousselot 1956.

A. — Mâle, vue latérale ; B. — Tête du mâle, vue apicale ; C. — Tête du mâle, niveau de la capsule buccale ; D. — Tête du mâle vue latérale. E. — Tête d'une femelle, vue apicale, différenciations chitinoïdes des papilles du cycle interne ; F. — Extrémité antérieure du mâle, vue ventrale ; G. — Extrémité postérieure du mâle, vue latérale ; H. — Extrémité postérieure mâle et bourse caudale, vue ventrale ; J. — Complexe spicule-gubernaculum ; K. — Epine cuticulaire.

A, échelle 500 μ ; B-C-D-J-K, échelle 50 μ ; E-G-I, échelle 100 μ ; F-H, échelle 150 μ.

Mâle nov. (fig. A). Longueur 3,2 mm, largeur 220 µ vers la moitié du corps. Extrémité dorsale arrondie avec une bouche très peu déportée dorsalement. L'ouverture buccale est comme chez la femelle triangulaire et arrondie (fig. 3 B). Les 2 spécimens mâles récoltés ne présentent pas de dents sur les bords buccaux. Seules quelques ébauches sont visibles sur le bord dorsal. Capsule buccale chitinoïde, plus profonde du côté ventral que du côté dorsal ; ses dimensions sont les suivantes : hauteur ventrale 36 µ, hauteur dorsale 13 µ, diamètre ventro-dorsal 35 µ, diamètre latéral 35 µ. Le fond de la capsule est occupé par 3 grandes dents œsophagiennes triangulaires (fig. 3 C-D). La même disposition asymétrique des papilles se retrouve chez les mâles (fig. 3 B-E) et les femelles. Les amphides ne sont pas visibles.

44 paires d'épines cuticulaires sont disposées ventralement plus une épine ventrale gauche donnant une légère asymétrie, et 4 épines impaires (fig. 3 H). Les épines gardent la même forme en lame au long de chaque file (fig. 3 K) et ne se différencient pas en griffes comme chez la femelle. La crête médiane de 4 épines impaires, dont l'insertion de chacune est beaucoup plus large et la situation plus serrée que celle des autres épines cuticulaires, naît au niveau de l'avant-dernière paire d'épines cuticulaires et se termine à 160 µ de l'extrémité caudale. Diérides proéminentes et au niveau de la 7e épine comme chez la femelle à 470 µ de l'apex. Pore excréteur au niveau de la 6e épine. Anneau nerveux situé entre la 3e et la 4e épine (fig. 3 F). L'œsophage musculaire est long de 480 µ. L'œsophage glandulaire atteint la 23e paire d'épines. La bourse caudale porte 3 paires de papilles précloacales, une papille impaire en avant du cloaque et 6 paires de papilles postcloacales. (fig. 3I). Spicules inégaux ; le gauche mesure 1400 µ de long, son extrémité antérieure est large de 11 µ, à la moitié sa largeur est de 4 µ ; le droit mesure 37 µ de long sur 5 µ de large et glisse dans un gubernacrulum ecourbé en gouttière long de 50 µ, large de 7 à 8 µ. La queue mesure 95 à 100 µ.

Résumé.

L'autopsie de nombreux Rongeurs capturés en République Centre Africaine a permis l'étude de 4 espèces de Spirurides :

— *Protospirura muricola* Gedoelst 1916, espèce très commune chez les Rongeurs.

— *Physocephalus sp.* dont le seul échantillon mâle diffère de *P. sexalatus* (Molin 1860) par un spicule gauche deux fois plus court et l'insertion asymétrique des ailes.

— *Gongylonema dupuisi* n. sp., parasite de *Mastomys* sp. à 32 chromosomes, se différencie des autres espèces congénères par le faible nombre de ses écussons cuticulaires, la morphologie et la longueur des spicules.

— *Rictularia desportesi* Chabaud et Rousselot 1956. L'étude du mâle, jusqu'alors inconnu, complète la description de cette espèce.

Muséum National d'Histoire Naturelle.
Laboratoire de Zooogie (Vers).

BIBLIOGRAPHIE

Artigas, P., 1933. — Sobre o parasitismo do Saimiris sciureus por um Gongylonema (G. saimirisi n. sp.) e as possibilidades de infestaçao humana. *Rev. Soc. Paulista Med. Vet.*, **3** (3-4), p. 1-6, fig. 1-6.

Baylis, H. A., 1925. — On Gongylonema collected in Italy during October 1924, with some observations on the genus. *J. Trop. Med. Hyg.*, **28**, p. 71-76.

— 1928. — On a collection of Nematodes from Nigerian Mammals (Chiefly Rodents). *Parasit.*, **20** (3), pp. 280-304, fig. 1-25.

— T, C. Pan and J. Sambon, 1925. — Some observations and Experiments on Gongylonema in North Italy. A preliminary note. *J. Trop. Med. Hyg.*, **28**, p. 413-419.

Chabaud, A. G., 1954. — Sur le cycle évolutif des Spirurides et de Nématodes ayant une biologie comparable ; valeur systématique des caractères biologiques. *An. Parasitol. Hum. et Comp.*, **24** (4), p. 42-425, fig. 1-52.

— et R. Rousselot, 1956. — Deux nouveaux *Rictularia* (Nematoda Thelaziidae) d'Afrique Equatoriale. *Ibid.*, **31** (3), p. 255-265, fig. 1-5.

Desportes, C., A. G. Chabaud et Y. Campana, 1949. — Sur les Gongylonèmes de Muridae et leurs formes larvaires. *Ibid.*, **24** (5-6), p. 447-459, fig. 1-4.

Gebauer, O., 1933. — Beitrag zur Kenntnis von Nematoden aus Affeulungen. *Zeitschr. f. Parasitenk.*, **5**, p. 724-734, fig. 1-10.

Gedoelst, L., 1916. — Note sur la faune parasitaire du Congo Belge. *Rev. Zool. Afr.*, **5** (1), p. 1-90, fig. 1-20.

Ivashkin, V. M., 1961. — Reservoir parasitism in Spirurids. *Trudy Gelmintol. Labarat. Akad. Nauk. S.S.S.R.*, **11**, p. 54-58, fig. 1-3. (En russe).

Kirshenblat, I. D., 1949. — On the helminth fauna of *Mesocricetus auratus brandti* Nehr. *Uchen. Zapiski Leningrad Gosudarstv. Univ.* (101), ser. Biol. Nauk (19), p. 110-127. (En russe).

Kruidenier, F. J. and C. R. Peebles, 1958. — Gongylonema of Rodents : G. neoplasticum (redefinition), G. dipodomysis n. sp., and G. peromysci n. sp. *Trans. An. Micros. Soc.*, **77** (3), p. 307-315, pl. I et II.

Manteifel, P. A., M. P. Raspopov, J. A. Isakov, M. P. Lubimov, 1935. — Biology of the hares and Squirrels and their Diseases. Edited by P. Manteifel. *Edition Coopérative Réunie de l'Union, Moscou*, p. 1-140, fig. 1-63. (En russe).

Maplestone, P. A., 1939. — Notes on some Nematodes new to India. *Rec. Ind. Mus. Calcutta*, **41** (4), p. 419-421

Melvin, D. M. and A. C. Chandler, 1950. — New Helminth records from the coton Rat : Sigmodon hispidus, including a new species *Strongyloides sigmodontis*. *J. Par.* **36**, (6) p. 505-510, fig. 1-3.

Pearse, A. S., 1930. — The ecology of the internal parasites of Nigerian Rodents and Insectivores. *J. Elisha Mitchell. Sci. Soc.*, **45**, p. 221-238.

Schulz, R. E., 1927. — Zur Kenntnis der Helminthenfauna der Nagetiere der Union S.S.R. II, Spirurata Raill. und Henry. *Trudy Gos. Inst. Exp. Vet.*, **4** (2), p. 36-65, fig. 1-20. (En russe ; sommaire en Allemand).

Seurat, L. G., 1912. — Sur la présence en Algérie du *Spiroptera sexalata* Molin chez le dromadaire et chez l'âne. *C. R. Soc. Biol.*, **72**, p. 174.

— 1916. — Sur les Gongylonèmes du Nord Africain (Contribution à l'étude de la variation chez les Nématodes). *Ibid.*, **79** ; p. 717-741, fig. 1-5.

— 1914. — Sur un nouveau Gongylonème parasite de la Gerbille. *Ibid.*, **77**, p. 521-523, fig. 1-4.

Skrjabin, K. I., N. P. Schikhobalova et A. A. Sobolev, 1949. — *Opredelitel Parasit. Nemat.*, vol. I, *Public. Acad. Sc. U.R.S.S.*, Moscou, 519 p., 207 fig.

Yamaguti, S., 1961. — Systema Helminthum III. The Nematodes of Vertebrates. 2 vol., 1261 p., 102 pl.